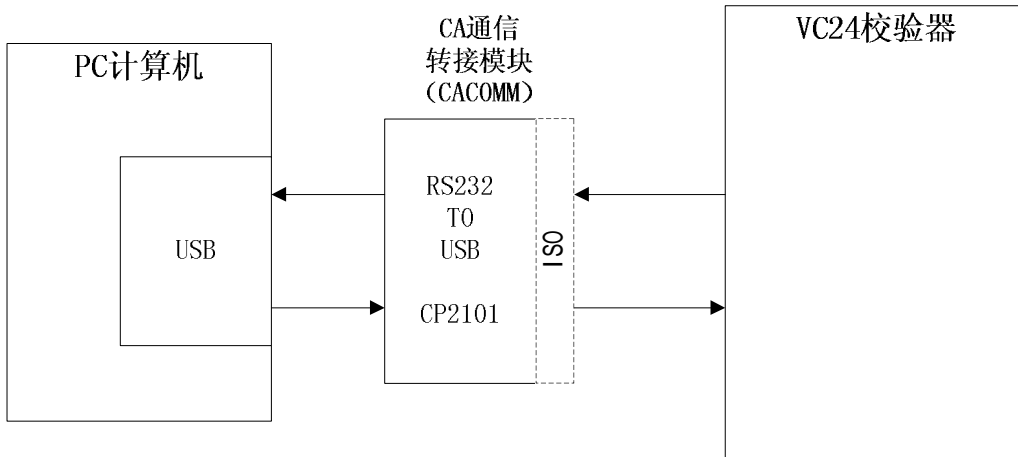
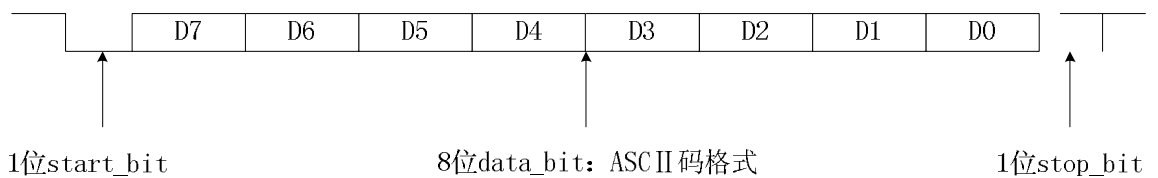


## (一) 上位PC联机通讯协议

### 1. 系统通信构成



- 全双工UART TO USB通信
- 通信波特率： 9600
- 点对点联接通信： 上位PC为主机  
校验器为从机
- 通信数据帧格式



## 2. 系统通信协议

- 通信命令格式

STX	command	parameter	EM
-----	---------	-----------	----

STX : 1字节ASCII码 '0'  
command : 2字节ASCII码  
parameter : N字节的ASCII码  
EM : 1字节ASCII码 'CR'

- 通信数据格式

STX	command	data	EM
-----	---------	------	----

STX : 2字节ASCII码 '#\$'  
command : 2字节的ASCII码  
data : N字节的ASCII码  
EM : 2字节ASCII码 '?CR'

- 通信应答

\* 通信正确应答 (ACK) : 1字节的ASCII码  
ACK = 0X06

\* 通信非正确应答 (NACK) : 1字节的ASCII码  
NAK = 0X15

### 3. 系统通信控制

- PC通讯联机命令 (PC\_ONLINE)

\* 发送命令 (ESC R)

command = 0 ESC R CR

30 1B 52 0D

\* 返回数据

answer = #\$ ESC R ACK ?CR

23 24 1B 52 06 3F 0D

\* 说明

PC通信联机完成，校验器被设置为远端控制

PC通信联机成功，则返回确认应答 (ACK)

PC通信联机完成，校验器面板按键被屏蔽，显示‘PC\_COMM’字符  
并不再显示相关信息，并且校验器工作在以下状态：

Measure : 停止工作 OFF  
FUN\_DCV  
RANG\_50mV  
24V Loop供电关闭

Source : 输出端开 OFF  
FUN\_DCV  
RANG\_100mV  
Set\_value 00.000mV

- PC通讯关闭命令 (PC\_OFFLINE)

- \* 发送命令 (ESC L)

command = 0 ESC L CR

30 1B 4C 0D

- \* 返回数据

answer = #\$ ESC L ACK ?CR

23 24 1B 4C 06 3F 0D

- \* 说明

PC通信关闭完成，校验器被设置为本地控制，则返回确认应答 (ACK)

校验器恢复正常工作，面板按键释放，显示正常信息，并且校验器工作在以下状态：

Measure : 停止工作 OFF  
FUN\_DCV  
RANG\_50mV  
24V Loop供电关闭

Source : 输出端开 OFF  
FUN\_DCV  
RANG\_100mV  
Set\_value 00.000mV

- 测量工作启动/关闭/询问命令 (MEAM\_COUNT)

- \* 发送命令 (MO)

30 4D 4F 30 0D
30 4D 4F 3F 0D

开动/关闭 : command = 0 MO m CR  
 询问 : command = 0 MO ? CR

- \* 返回数据

开动/关闭 : answer = #\$ MO ACK ?CR  
 询问 : answer = #\$ MO m ?CR

23 24 4D 4F 06 3F 0D
23 24 4D 4F 30/31 3F 0D

- \* 说明

测量工作参数 m=0 : 关闭  
 =1 : 启动

- 24V回路电源开启/关闭/询问命令 (MEAM\_LOOP)

- \* 发送命令 (MP)

开启/停止 : command = 0 MP m CR  
 询问 : command = 0 MP ? CR

30 4D 50 30 0D
30 4D 50 3F 0D

- \* 返回数据

开启/停止 : answer = #\$ MP ACK ?CR  
 answer = #\$ MP NAK ?CR  
 询问 : answer = #\$ MP m ?CR

23 24 4D 50 06 3F 0D
23 24 4D 50 15 3F 0D
23 24 4D 50 30 3F 0D

- \* 说明

回路电源参数 m=0 : 关闭  
 =1 : 开启

- 测量功能量程设置/询问命令 (MEAM\_FUN)

- \* 发送命令 (MF)

30 4D 46 30 30 00 00 00 00 00 00 00 0D
30 4D 46 3F 0D

设置 : command = 0 MF m n X1 X2...X2 CR

询问 : command = 0 MF ? CR

- \* 返回数据

设置 : answer = #\$ MF ACK ?CR

answer = #\$ MF NAK ?CR (测量工作未启动)

询问 : answer = #\$ MF m n X1 X2...X2 ?CR

- \* 说明

23 24 4D 46 06 3F 0D
23 24 4D 46 15 3F 0D
23 24 4D 46 30 30 00 00 00 00 00 00 00 3F 0D

设置参数m/n见下一页“校验器输入功能及量程”

TC功能设置参数 X1=0 : 关闭

=1 : 自动

=2 : 手动

X2...X2: 字长6字节, 格式为“±XXX.X”, 单位为°C

取值范围为“-010.0°C~050.0°C”

非TC功能设置参数以0X00填充

说明:

校验器输入功能及量程

功能 FUN	量程 RANG	m	n	设置参数标号			设置参数标号 X2...X2
				X1			
直流电压 DCV	50mV	0X30	0X30				
	500mV		0X31				
	5V		0X32				
	50V		0X33				
直流电流 DCmA	50mA	0X31	0X30				
电阻 OHM_2W	500 Ω	0X32	0X30				
	5K Ω		0X31				
热电偶 TC	K	0X33	0X30	0X30	0X31	0X32	±XXX.X
	E		0X31				
	J		0X32				
	T		0X33				
	B		0X34				
	N		0X35				
	R		0X36				
	S		0X37				
热电阻 RTD	PT100	0X34	0X30				
	PT200		0X31				
	PT500		0X32				
	PT1000		0X33				
	Cu10		0X34				
	Cu50		0X35				
频率 FREQ	500Hz	0X35	0X30				
	5KHz		0X31				
	50KHz		0X32				
通断测量 CHCNT_2W	/	0X36	0X30				

- TC冷端补偿设置/询问命令 (TEMP\_SET)

- \* 发送命令 (MS)

30 4D 53 30 20 30 32 32 2E 36 0D
30 4D 53 3F 0D

设置 : command = 0 MS X1 X2...X2 CR

询问 : command = 0 MS ? CR

- \* 返回数据

设置 : answer = #\$ MS ACK ?CR

answer = #\$ MS NAK ?CR (非TC功能)

询问 : answer = #\$ MS X1 X3...X3 ?CR

- \* 说明

23 24 4D 53 30 06 3F 0D
23 24 4D 53 30 15 3F 0D
23 24 4D 53 30 20 30 32 32 2E 36 3F 0D

TC冷端补偿工作参数 X1=0 : 关闭

=1 : 自动

=2 : 手动

X2...X2: 字长6字节, 格式为“±XXX.X”, 单位为℃  
取值范围为“-10℃~50℃”

X3...X3: 字长6字节, 格式为“±XXX.X”

当X1=0时, X3...X3为固定信息, “+000.0”

当X1=1时, X3...X3为室温值

当X1=2时, X3...X3为设置值



- 测量数据读取命令 (MEAM\_READ)

- \* 发送命令 (MD)

command = 0 MD ? CR

30 4D 44 3F 0D
----------------

- \* 返回数据

answer = #\$ MD data ?CR

23 24 4D 44 20 30 32 32 2E 36 32 3F (
---------------------------------------

answer = #\$ MD NACK ?CR

23 24 4D 44 15 3F 0D
----------------------

- \* 说明

测量工作开启，读取当前功能量程的测量值

data 数据格式：数据6位, 小数点1位

± X.X.X.X.X

测量值的小数点是固定位置，由其功能量程确定

在测量超限 (OL) 时，数据为FFFFFF

测量工作关闭，则返回非确认应答 (NAK)

- 输出信号接通/断开/询问命令 (SOUR\_COUNT)

- \* 发送命令 (SO)

- 接通/断开 : command = 0 SO m CR
    - 询问 : command = 0 SO ? CR

30 53 4F 30 0D
30 53 4F 3F 0D

- \* 返回数据

- 接通/断开 : answer = #\$ SO ACK ?CR
    - 询问 : answer = #\$ SO m ?CR

23 24 53 4F 06 3F 0D
23 24 53 4F 30 3F 0D

- \* 说明

- 输出信号参数 m=0 : 断开
    - =1 : 接通



- 输出功能设置/询问命令 (SOUR\_FUN)

- \* 发送命令 (SF)

30 53 46 30 30 00 00 00 00 00 00 0D
30 53 46 3F 0D

设置 : command = 0 SF m n X1 X2...X2 CR

询问 : command = 0 SF ? CR

- \* 返回数据

设置 : answer = #\$ SF ACK ?CR

询问 : answer = #\$ SF m n X1 X2...X2 ?CR

23 24 53 46 06 3F 0D
23 24 53 46 30 30 00 00 00 00 00 00 3F 0D

- \* 说明

设置参数m/n见下一页“校验器输输出功能及量程”

TC功能设置参数 X1=0 : 关闭

=1 : 自动

=2 : 手动

X2...X2: 字长6字节, 格式为“±XXX.X”, 单位为°C

取值范围为“-10°C~50°C”

OHM\_400Ω和RTD\_PT100/Cu10/Cu50设置参数X1 (输出激励电流)

X1=0 : 0.1mA

=1 : 1mA

其他功能量程设置参数以0X00填充

输出功能/量程切换, 则输出信号断开, 输出设置值为初值

校验器输出功能及量程

功能 FUN	量程 RANG	m	n	设置参数标号 X1			设置参数标号 X2...X2
直流电压 DCV	100mV	0X30	0X30	/	/	/	/
	1V		0X31				
	10V		0X32				
直流电流 DCmA	20mA	0X31	0X30	/	/	/	/
电阻 OHM	400 Ω	0X32	0X30	0X30	0X31	/	/
	4K Ω		0X31	/	/		
	40K Ω		0X32	/	/		
热电偶 TC	K	0X33	0X30	0X30	0X31	0X32	±XXX.X
	E		0X31				
	J		0X32				
	T		0X33				
	B		0X34				
	N		0X35				
	R		0X36				
	S		0X37				
热电阻 RTD	PT100	0X34	0X30	0X30	0X31	/	/
	PT200		0X31	/	/		
	PT500		0X32	/	/		
	PT1000		0X33	/	/		
	Cu10		0X34	0X30	0X31		
	Cu50		0X35	0X30	0X31		
频率 FREQ	100Hz	0X35	0X30	/	/	/	/
	1KHz		0X31				
	10KHz		0X32				
	100KHz		0X33				

- 输出设定值设置/询问命令 (SOUR\_SET)

- \* 发送命令 (SD)

```
30 53 44 20 30 31 30 2E 30 30 30 0D
30 53 44 3F 0D
```

设置 : command = 0 SD m CR

询问 : command = 0 SD ? CR

- \* 返回数据

设置 : answer = #\$ SD ACK ?CR

answer = #\$ SD NAK ?CR (数据格式不正确)

询问 : answer = #\$ SD m ?CR

- \* 说明

```
23 24 53 44 06 3F 0D
23 24 53 44 15 3F 0D
23 24 53 44 2D 30 31 30 2E 30 30 30 3F 0D
```

输出设定值 m数据格式 : 数据7位, 小数点1位

± X.X.X.X.X.X

设定值的小数点是固定位置, 由其功能量程确定

FUN	RANG	设定值A	设定值B
DCV	100mV	00.000mV	/
	1V	0.00000V	/
	10V	00.0000V	/
DCmA	20mA	0.000mA	/
OMH	400.00Ω	0.00Ω	/
	4.0000KΩ	0.0000Ω	/
	40.000KΩ	0.000Ω	/
TC	R/S/B	0000.℃	/
	K/E/J/T/N	0000.0℃	
RTD	PT100/Cu10/Cu50	000.0℃	/
	PT200/PT500/PT1000		/
FREQ	100.00Hz	10V_1.0000V	10.00Hz
	1.000KHz		0.100KHz
	10.0KHz		1.0KHz
	100KHz		10KHz

- FREQ输出参数设定/询问命令 (SP)

- \* 发送命令 (SP)

设定 : command = 0 SP m CR  
询问 : command = 0 SP ? CR

30 53 50 30 0D
30 53 50 3F 0D

- \* 返回数据

设定 : answer = #\$ SP ACK ?CR  
询问 : answer = #\$ SP m ?CR

23 24 53 50 06 3F 0D
23 24 53 50 30 3F 0D

- \* 说明

FREQ输出参数 m=0 : DCV设定值  
                  =1 : FREQ设定值

